

Kajian Pola Sebaran Sedimen di Perairan Pantai Sigandu Batang

Rifda Ayu Sartika, Sugeng Widada, Baskoro Rochaddi*)

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang – Semarang

ABSTRAK

Pantai Sigandu di Kabupaten Batang tengah dibenahi untuk dikembangkan sebagai daerah wisata. Proses abrasi dan sedimentasi di pantai tersebut dan ditambah dengan suplai sedimen dari Kali Sambong yang bermuara di perairan pantai ini telah mengakibatkan bentuk pantai yang berubah – ubah. Perubahan bentuk pantai ini diikuti dengan pola sebaran sedimen dasar yang selanjutnya berakibat pada perubahan kecerahan air laut. Parameter hidrooseanografi yang berpengaruh secara langsung terhadap proses-proses sebaran sedimen yang terjadi di laut adalah arus, gelombang dan pasang surut. Parameter-parameter ini akan berpengaruh terhadap pergerakan sedimen di laut, sehingga perlu dikaji hubungan antara keadaan hidrooseanografi dan sebaran sedimen di Pantai Sigandu agar pola sebaran sedimen dapat diketahui dan dianalisa secara tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang pola sebaran sedimen dasar serta untuk mengetahui seberapa besar pengaruh arus terhadap pola sebaran sedimen dasar tersebut. Penelitian ini dilakukan 2 tahap, pengukuran lapangan dan proses pemodelan hidrodinamika 2D. Pengukuran lapangan yang meliputi pengukuran dan pengambilan data pasang surut, data sampel air, dan data arus dilakukan pada tanggal 4 Mei - 7 Mei 2012, dilanjutkan proses pemodelan dilaksanakan di Laboratorium Komputasi Jurusan Ilmu Kelautan pada Mei – Juni 2012. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Berdasarkan analisa sebaran sedimen selama penelitian diketahui jenis sedimen di Perairan Pantai Sigandu Batang didominasi oleh sedimen pasir dan pasir lanauan dengan pola sebaran sedimennya sejajar garis pantai, dimana sedimen jenis pasir berada pada perairan yang dangkal sedangkan sedimen jenis lanau dan lempung berada pada perairan yang dalam. Hal ini terjadi karena pengaruh arus laut yang didominasi oleh pasang surut

Kata kunci: *Arus Laut, Sebaran Sedimen , Pantai Sigandu*

ABSTRAK

Sigandu beach in Batang Regency is being restyled to be developed as a tourist area. Abrasion and sedimentation process on the beach and coupled with sediment supply from Sambong river to the coastal waters has resulted in the change of coastal form . Changes in the coastal form is followed by the pattern of distribution of bottom sediments which then result in the changes of seawater brightness.. Hidrooseanografi parameter which directly affects to the marine sediments distribution are currents, waves and tides. These parameters will affect the movement of sediment, it was needed to examin the relationship between the hidroosenografi condition and the distribution of sediment at Sigandu beach in order to identity analyze the sediment distribution patterns. The purpose of this study was to obtain information about the distribution pattern of bottom sediments as well as to determine how much influence the current distribution pattern in the waters of bottom sediments at Sigandu Coast. The research was done in 2 stages, field measurements and 2D hydrodynamic modeling process. Measurement of tides and current and water sampling was held on 4 May to 7 May 2012, as well as the modeling process carried out in the Department of Marine Sciences Computing Laboratory in May to June 2012. The method used in this research is descriptive method. Based on the analysis of the distribution of sediment, during the study sediment type in Batang Sigandu Coastal Water is dominated by sand and silty sand that the sediment distribution pattern parallel to the coastline, where the sand sediments are in the shallow waters, while silt and clay sediment types are in deep water It happens because of the sea current effect dominated by tides.

Keywords: *Currents, Sediment distribution, Sigandu Beach*

PEDAHULUAN

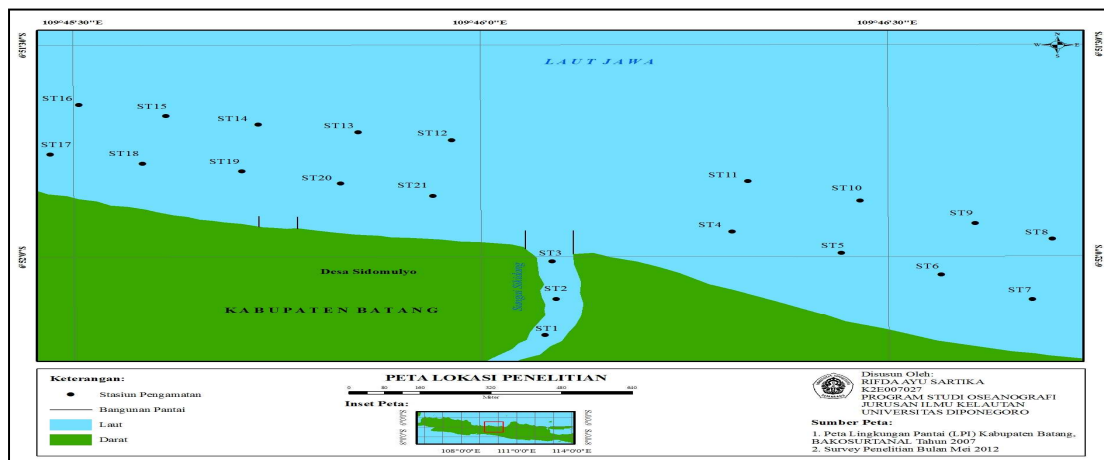
Pantai Sigandu yang terdapat pada wilayah Ujung Negero Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah yang berjarak sekitar 4 km dari pusat kota Batang memiliki profil pantai yang landai, pantainya berbentuk teluk yang datar dan luas. Lokasi ini merupakan tempat bermuaranya Kali Sambong yang mensuplai sedimen ke laut serta telah tererosi oleh gelembong laut sepanjang kurang lebih 1 km, dimana gelombang laut di pantai Sigandu ini berfungsi sebagai media pengangkutan sedimen pantai sehingga menyebabkan terjadinya erosi dan sedimentasi. Akibat erosi tersebut daratan bibir pantai telah terkikis. Proses - proses tersebut mengakibatkan terjadinya distribusi sedimen di dasar perairan, sehingga secara spasial sebaran jenis sedimen akan berbeda.

Penelitian ini menggunakan analisa granulometri yang terdiri dari analisa ukuran butir yaitu berupa klasifikasi skala wenworth, analisa distribusi sedimen dengan pendekatan statistik. Penamaan sedimen menggunakan segitiga sedimen menurut Folk (1996). Pengamatan parameter oseanografi seperti faktor angin, gelombang, dan arus yang merupakan gejala alam yang saling terkait dalam proses erosi dan sedimentasi dilakukan untuk dapat memprediksi arah pergerakan sedimen dasar perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang pola sebaran sedimen dasar dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh arus terhadap pola sebaran sedimen dasar di perairan Pantai Sigandu Batang

METODOLOGI

Daerah Studi

Daerah studi dalam penelitian ini adalah perairan pantai Sigandu Batang, terletak pada $6^{\circ} 51' 46''$ sampai $7^{\circ} 11' 47''$ Lintang Selatan dan antara $109^{\circ} 40' 19''$ sampai $110^{\circ} 03' 06''$ Bujur Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan metode purposive sampling method. Dimana metode deskriptif itu sendiri adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian yang diteliti dan dikaji pada waktu terbatas dan tempat tertentu untuk mendapatkan gambaran tentang situasi dan kondisi secara lokal (Suryabrata, 1983). Metode purposive sampling method (pengambilan sampel) sebagai teknik pengambilan sampelnya. *purposive sampling method* (metode sampling purposif) yaitu metode pengambilan sampel yang dilakukan hanya di beberapa titik pengamatan yang dianggap mewakili keadaan keseluruhan (Nasir, 1983). Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu, pengukuran lapangan dan proses pengolahan data serta *modelling*. Pengukuran lapangan yang meliputi pengukuran dan pengambilan data pasang surut, data sedimen dasar, dan data arus di perairan Pantai Sigandu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasang Surut

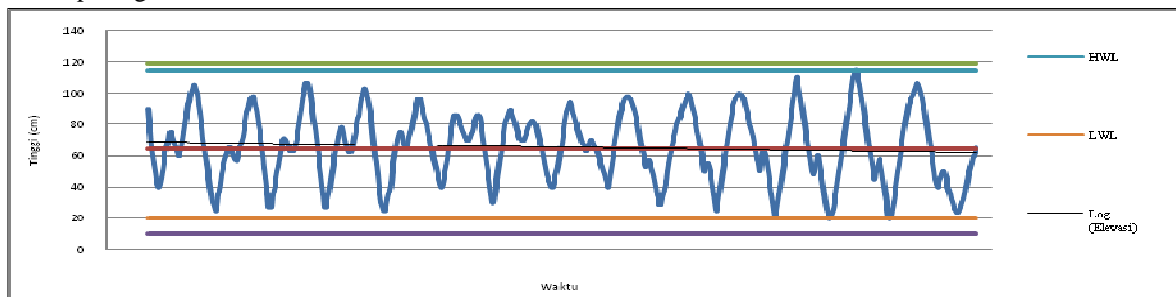
Pengolahan data pasang surut di perairan Pantai Sigandu Batang Kabupaten Batang yang terletak pada $6^{\circ} 51' 46''$ sampai $7^{\circ} 11' 47''$ Lintang Selatan dan antara $109^{\circ} 40' 19''$ sampai $110^{\circ} 03' 06''$ Bujur Timur, dengan menggunakan metode admiralty diperoleh hasil konstanta harmonik pasang surut sebagai berikut :

HASIL TERAKHIR :										
	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A cm	64	13	3	2	28	0	1	0	1	9
g*		1	139	117	73	6	353	321	139	73

F (Formhzal)	$K1+O1/M2+S2$	1,70463	Pasang Surut Campuran Condong Harian Tunggal
HHWL	$MSL+(M2+S2+K1+O1+P1+K2)$	119,02181	
LLWL	$MSL-(M2+S2+K1+O1+P1+K2)$	9,96163	

Tabel 1. Nilai Konstanta Harmonik Pasang Surut.

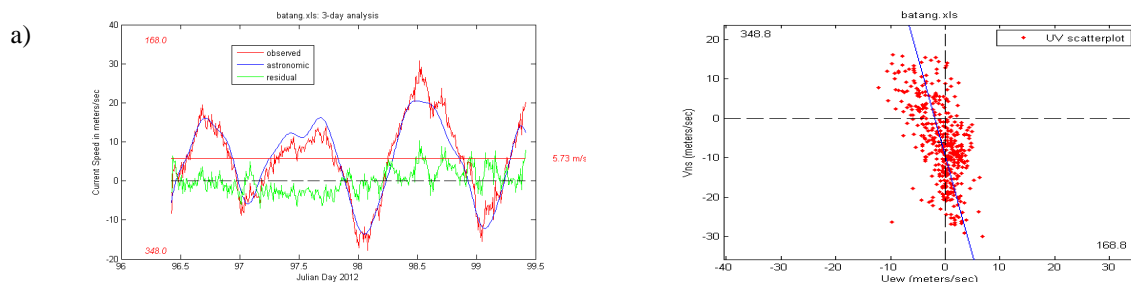
Hasil pada tabel tersebut di atas, diperoleh nilai tinggi muka air rata-rata (MSL) sebesar 64 cm, tinggi muka air tinggi (HHWL) sebesar 119,0218 cm, tinggi muka air rendah (LLWL) sebesar 9,96163 cm. Dari data pasang surut diperoleh juga bilangan Formzahl sebesar 1,70463 yang menunjukkan bahwa pasang surut di daerah penelitian bertipe pasang surut campuran condong harian tunggal yaitu dalam satu hari hanya terjadi satu kali pasang tinggi dan satu kali pasang rendah. Grafik pasang surut hasil pengukuran lapangan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengamatan Pasang Surut Daerah Penelitian (2012).

Arus

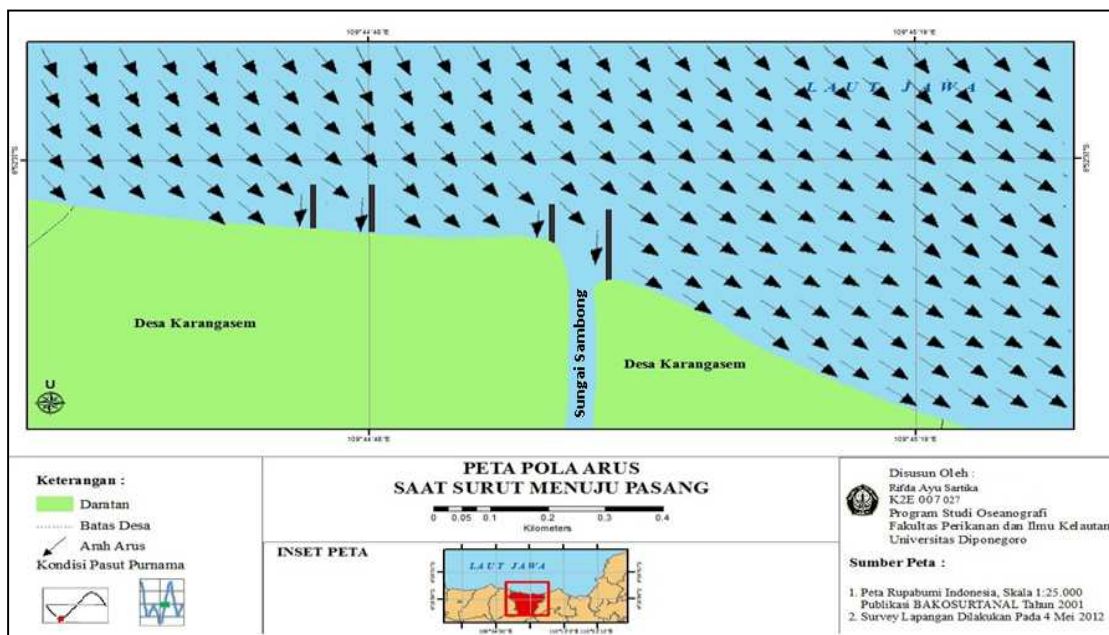
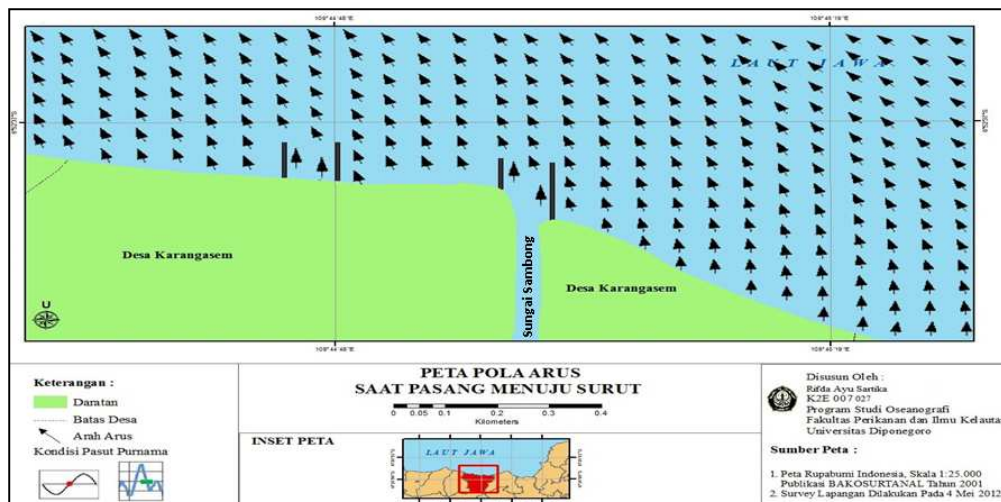
Data arus lapangan dianalisis dengan menggunakan software *World Currents* 1.03 hasil grafik dan *scatter plot* pada masing-masing lapisan *cell* seperti terlihat pada gambar 3



Gambar 3. a) Grafik dan b) *Scatter Plot* Data Arus Lapangan Menggunakan Software *World Currents* 1.03

Berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa arus pasut lebih besar daripada arus non pasut. Nilai maksimal kecepatan arus pada cell 02 yaitu lapisan dasar diperoleh 26.7 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.3 (cm/s), pada cell 03 yaitu lapisan tengah nilai maksimum kecepatan arus diperoleh 29.6 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.2 (cm/s), sedangkan pada cell 04 yaitu pada lapisan permukaan diperoleh nilai maksimum kecepatan arus 34.4 (cm/s) dan nilai minimum diperoleh 0.4 (cm/s).

Hasil pemodelan hidrodinamika 2 Dimensi menggunakan *Surface Water Modelling System 8.1* (SMS 8.1). Hasil simulasi memperlihatkan bahwa pergerakan arus di daerah model kecil cenderung memiliki arah bolak-balik secara periodik sesuai dengan kondisi pasang surut yang terjadi. Gambaran pola penyebaran arus disajikan dalam bentuk vektor pola arus seperti yang terlihat pada gambar 4 dan gambar 5. Gambar 4 menunjukkan pola arus saat surut menuju pasang, dimana arus bergerak dari utara menuju ke selatan. Gambar 5 menunjukkan pola arus saat pasang menuju surut, dimana arus bergerak dari selatan menuju ke utara.

**Gambar 4.** Peta Pola Arus pada saat Surut Menuju Pasang di Perairan Pantai Sigandu Batang bulan Mei 2012.

Gambar 5. Peta Pola Arus pada saat Pasang Menuju Surut di Perairan Pantai Sigandu Batang bulan Mei 2012.

Hasil verifikasi arus diperoleh nilai *Mean Relative Error* (%) dari data arus kesalahan yang diperoleh dari hasil verifikasi data lapangan dengan data ramalan adalah 29,71 %. Peyimpangan yang terjadi disebabkan adanya perbedaan nilai kedua data tersebut meskipun berasal dari sumber yang sama yaitu data pengukuran lapangan dan data hasil analisis model adalah data lapangan yang telah mengalami *filtering* untuk menghilangkan gangguan sebelum dilakukan pemisahan komponen arus.

Sedimen Dasar

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di 21 titik lokasi penelitian yang dianggap mewakili daerah penelitian. Dilakukan pengolahan terhadap sampel-sampel sedimen yang telah diambil di 21 titik lokasi penelitian untuk dilakukan analisa granulometri dengan menggunakan klasifikasi menurut Wentworth (dalam Triatmodjo, 1999). Melalui analisa tersebut diperoleh ukuran butir untuk tiap sampel sedimen di titik-titik lokasi penelitian (Lampiran 2). Data hasil analisa klasifikasi ukuran butir yang dilakukan untuk 12 titik lokasi sampling diplotkan dalam grafik dengan menggunakan *Software Sieve Graph*. Dari klasifikasi ukuran butir tersebut, diperoleh penamaan jenis sedimen pada masing-masing titik pengambilan sampel seperti tersaji dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 2. Jenis Sedimen Dasar pada Lokasi Pengambilan Sampel berdasarkan Klasifikasi Ukuran Butir.

NO	Kode Stasiun	Koordinat Sampling		Nama Sedimen
		Bujur	Lintang	
1	St. 1	109 ⁰ 45' 00.1" E	06 ⁰ 52' 51.7" S	Lanau
2	St. 2	109 ⁰ 44' 59.9" E	06 ⁰ 52' 48.8" S	Lanau Pasiran
3	St. 3	109 ⁰ 44' 59.5" E	06 ⁰ 52' 35.5" S	Lanau Pasiran
4	St. 4	109 ⁰ 45' 00.4" E	06 ⁰ 52' 37.8" S	Pasir Lanauan
5	St. 5	109 ⁰ 45' 06.7" E	06 ⁰ 52' 38.9" S	Pasir
6	St. 6	109 ⁰ 45' 10.8" E	06 ⁰ 52' 43.0" S	Pasir
7	St. 7	109 ⁰ 45' 13.6" E	06 ⁰ 52' 46.5" S	Pasir
8	St. 8	109 ⁰ 45' 21.1" E	06 ⁰ 52' 42.5" S	Lanau Pasiran
9	St. 9	109 ⁰ 45' 19.7" E	06 ⁰ 52' 38.1" S	Pasir Lanauan
10	St. 10	109 ⁰ 45' 17.3" E	06 ⁰ 52' 33.1" S	Lanau Pasiran
11	St. 11	109 ⁰ 45' 00.9" E	06 ⁰ 52' 30.5" S	Lanau Pasiran
12	St. 12	109 ⁰ 44' 59.7" E	06 ⁰ 52' 31.8" S	Lanau Lempungan
13	St. 13	109 ⁰ 44' 35.4" E	06 ⁰ 52' 36.1" S	Pasir
14	St. 14	109 ⁰ 44' 58.8" E	06 ⁰ 52' 25.7" S	Lanau Lempungan
15	St. 15	109 ⁰ 44' 32.8" E	06 ⁰ 52' 36.4" S	Pasir
16	St. 16	109 ⁰ 44' 55.5" E	06 ⁰ 52' 25.1" S	Lanau Lempungan

17	St. 17	109° 44' 27.1" E	06° 52' 33.9" S	Pasir
18	St. 18	109° 44' 46.6" E	06° 52' 24.3" S	Lanau Pasiran
19	St. 19	109° 44' 29.3" E	06° 52' 29.8" S	Pasir Lanauan
20	St. 20	109° 44' 37.4" E	06° 52' 24.5" S	Lanau Pasiran
21	St. 21	109° 44' 29.1" E	06° 52' 27.3" S	Pasir Lanauan

Penamaan jenis sedimen pada tiap stasiun menghasilkan pola sebaran sedimen di wilayah perairan Pantai Sigandu Batang (Gambar 12).



Gambar 6. Peta Pola Sebaran Sedimen Dasar di Perairan Pantai Sigandu Batang.

Sebaran Sedimen

Berdasarkan analisa butiran sedimen di lapangan terlihat bahwa jenis sedimen dasar di perairan Pantai Sigandu Batang yaitu pasir dan pasir lanauan. Pada analisa dan pengolahan butiran sedimen di laboratorium yang ditampilkan pada table 6 dan gambar 12 terlihat bahwa Jenis sedimen di perairan Pantai Sigandu Batang didominasi oleh pasir (tersebar pada stasiun 3,5,6,7,13,15, dan 17) dan lanau pasiran (tersebar pada stasiun 2,8,10,11,18 dan 20), sisanya pasir lanauan (4,9,19 dan 21), lanau lempungan (tersebar di stasiun 12, 14, dan 16) serta Lanau (terdapat pada stasiun 1).

Pergerakan sebaran jenis sedimen pasir pada dasar perairan banyak dipengaruhi oleh faktor arus laut, khususnya arus pada kolom dasar laut. Dimana sedimen pasir ditransport berupa bed load (menggelinding atau menggeser di dasar laut). Pergerakan lanau dan lempung yang merupakan material yang mudah bergerak, maka arus akan membawa sedimen searah dengan arus. Apabila kecepatan arus berkurang maka arus tidak mampu lagi mengangkat sedimen sehingga akan terjadi sedimentasi di daerah tersebut (Triadmodjo, 1999), hal ini sesuai pada gambar 6 dimana sedimen jenis pasir berada pada perairan yang dangkal sedangkan sedimen jenis lanau dan lempung berada pada perairan yang dalam sepanjang garis pantai dengan pola batas satuan sepanjang garis pantai.

Pemodelan Arus

Simulasi arus dengan pemodelan hidrodinamika 2D dilakukan dengan menggunakan data bathimetri dan pasang surut sebagai masukan data. Arah arus bergerak bolak balik pada kondisi pasang dan surut. Pada saat pasang menuju surut, arus bergerak menuju laut dengan arah utara, sedangkan pada saat surut menuju pasang arus bergerak menuju darat dengan arah selatan.

Pengaruh Arus Terhadap Pola Sebaran Sedimen

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *World Current* yaitu berupa *grafik* dan *scatterplot*, diketahui bahwa pada lokasi penelitian jenis arus yang lebih mempengaruhi adalah arus pasut (Gambar 3a). Tipe pasang surut di perairan Pantai Sigandu adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*), yaitu dalam satu hari terjadi satu kali pasang tinggi dan satu kali pasang rendah tetapi terkadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang tinggi dan dua kali pasang rendah dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda (Triatmodjo, 1999).

Arah arus bergerak dari arah utara menuju ke selatan (gambar 3b) dengan kecepatan rata-rata arus sebesar 0,06 m/s. Arus yang bergerak menuju ke selatan dengan kecepatan rata-rata 0,06 m/detik ini mengangkut sedimen ke arah pergerakan arus tersebut. Arus yang diukur pada penelitian ini merupakan arus yang disebabkan oleh energi yang ditransfer melalui angin terhadap permukaan air. Pada kondisi kecepatan arus besar, arus lebih mampu mengangkut sedimen dengan ukuran butir yang lebih besar. Hal ini sesuai dengan gambar 4, saat arus mendekati pantai kecepatannya relative besar sehingga membawa material pasir, sedangkan saat arus kembali ke laut (Gambar.5) kecepatan arus relative kecil sehingga material pasir diendapkan dan material sedimen yang terangkut ke laut berbentuk butiran yang lebih halus. Seiring dengan bertambahnya kedalaman kecepatan arus semakin berkurang sehingga angkutan sedimen yang terbawa oleh arus arus terendap di dasar perairan dan menyebabkan banyaknya endapan pasir yang dibawa hingga ke bibir pantai.

KESIMPULAN

Jenis sedimen di Perairan Pantai Sigandu Batang didominasi oleh sedimen pasir dan pasir lanauan dimana arus laut mempengaruhi sebaran sedimen dasar di perairan Pantai Sigandu. Kondisi ini dipengaruhi adanya arus pasang surut yang dominan dilokasi penelitian dengan arah mensejajari garis pantai. Pada saat pasang menuju surut, arus bergerak menuju laut kecepatan arus relative kecil sehingga material pasir diendapkan dan material sedimen yang terangkut ke laut berbentuk butiran yang lebih halus. Sedangkan pada saat surut menuju pasang arus bergerak menuju darat kecepatannya relative besar sehingga membawa material pasir.

DAFTAR PUSTAKA

- Folk, F.J. 1996. *Sedimentology of Rock*. Hemphill University. USA.200 hlm.
- Nasir, M. 1983. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta, 622 Hlm.
- Suryabrata, S. 1983. *Metodologi Penelitian*, Rajawali Press,Jakarta.
- Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta